

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2003年09月25日（25. 09. 2003）木曜日 17時10分03秒

02P00106PCT

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.07.2003)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	02P00106PCT
I	発明の名称	画像読取装置
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	株式会社 P F U
II-4en	Name	PFU LIMITED
II-5ja	あて名:	929-1192 日本国 石川県 河北郡宇ノ気町 字宇野気ヌ 98 番地の 2
II-5en	Address:	98-2, Nu, Aza-Unoke, Unoke-machi, Kahoku-gun, Ishikawa 929-1192 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	076-283-9164
II-9	ファクシミリ番号	076-283-8601



III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-1-4j a	氏名 (姓名)	山本 忍
III-1-4e n	Name (LAST, First)	YAMAMOTO, Shinobu
III-1-5j a	あて名:	929-1192 日本国 石川県 河北郡宇ノ気町 字宇野気ヌ 9 8 番地の 2 株式会社 P F U 内
III-1-5e n	Address:	c/o PFU LIMITED, 98-2, Nu, Aza-Unoke, Unoke-machi, Kahoku-gun, Ishikawa 929-1192 Japan
III-1-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-1-7	住所 (国名)	日本国 JP
III-1-8	電話番号	076-283-9164
III-1-9	ファクシミリ番号	076-283-8602
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名 (姓名)	渡部 章彦
IV-1-1en	Name (LAST, First)	WATANABE, Akihiko
IV-1-2ja	あて名:	116-0013 日本国 東京都 荒川区 西日暮里 5 丁目 1 1 番 8 号 三共セントラルプラザビル 5 階 開明国際特許事務所
IV-1-2en	Address:	Kaimei Patent Office, Sankyo Central Plaza Building 5F, 11-8, Nishi-Nippori 5-chome, Arakawa-ku, Tokyo 116-0013 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3807-1151
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3807-6868
IV-1-5	電子メール	kaimeipt@nifty.com
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	EP: DE
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	US

特許協力条約に基づく国際出願願書

02P00106PCT

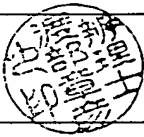
原本（出願用） - 印刷日時 2003年09月25日 (25. 09. 2003) 木曜日 17時10分03秒

V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	出願日	2002年10月04日 (04. 10. 2002)	
VI-1-2	出願番号	特願2002-292007	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て (米国を指定国とする場合)	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書 (申立てを含む)	4	-
IX-2	明細書	12	-
IX-3	請求の範囲	2	-
IX-4	要約	1	EZABST00. TXT
IX-5	図面	11	-
IX-7	合計	30	

特許協力条約に基づく国際出願願書

02P00106PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2003年09月25日（25. 09. 2003）木曜日 17時10分03秒

	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	✓	-
IX-9	個別の委任状の原本	✓	-
IX-11	包括委任状の写し	✓	-
IX-17	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
IX-18	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
IX-18	その他	国際事務局の口座への振込を証明する書面	-
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	2	
IX-20	国際出願の使用言語名:	日本語	
X-1	提出者の記名押印		
X-1-1	氏名(姓名)	渡部 章彦	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

画像読取装置

技術分野

本発明は、画像読取装置に関し、特に、画像の品質低下を生じることなく、読み取ったカラー画像又は多値画像の傾きを検出して、当該画像を補正する画像読取装置に関する。

背景技術

イメージスキャナ等の画像読取装置においては、利用者が原稿を原稿台（F B）上に正しく載置しない場合、読み取った画像データは傾いたものとなる。また、利用者が原稿をドキュメントフィーダ（A D F）上に正しくセットしない場合も、同様に、読み取った画像データは傾いたものとなる。このような状態は、特に、例えばいわゆるA 4 版のサイズの原稿台等の上にB 5 版の原稿を載置等した場合に、原稿が斜めに載置されることにより多く生じる。

このような傾いた画像データは、例えば回転処理等の編集処理によって補正することができる。しかし、このような編集処理には多くの処理時間を要するため、高速処理には向いていない。そこで、このような編集処理によらずに、傾き（角度）を検出して画像データを補正する技術が提案されている（例えば、特開2 0 0 2 - 1 4 2 0 8 4 号公報（第3 頁～第1 2 頁）参照）。

このような従来の画像データの傾きの検出処理は、当該画像データが2 値データである場合に適用可能なものであった。これは、傾き補正がイメージスキャナにより主として文字の原稿を読み取ることを想定していたためである。即ち、2 値データで表される文字の傾きを直して、出力したものを読み易くするために取り入れられたためである。

従って、当該画像データが（フル）カラーデータや多値データ（グレースケール）である場合には、当該画像データを一旦2 値データに変換した後で、前述の画像データの傾きの検出処理を適用していた。このため、カラー画像又は多値画

像の傾きを補正した後の画像においては、画像データの変換に起因して、例えば写真の中の人物像の縁がギザギザになってしまう等、画像の品質が低下する場合があった。

一方、近年、カラーイメージスキャナの普及により、処理対象の画像が写真等を含むカラー画像又は多値画像であることが多い。そこで、多くの処理時間を要する回転処理等の編集処理によらず、かつ、写真等の部分の品質の低下を生じることなく、カラー画像又は多値画像の傾き（角度）を検出して画像データを補正することが望まれている。

本発明は、画像の品質低下を生じることなく、読み取ったカラー画像又は多値画像の傾きを検出して、当該画像を補正する画像読取装置を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明の画像読取装置は、入力された画像データの読取の縦方向及び横方向の各々における複数のサンプルであって多値データからなる複数のサンプルの各々について移動平均データ及び2次微分データを算出するデータ算出部と、複数のサンプルの各々について当該移動平均データ及び2次微分データに基づいてこれらが所定の関係になる第1及び第2の位置を検出する位置検出部と、複数のサンプルの各々について検出された第1及び第2の位置に基づいて平行領域を決定する平行領域決定部と、決定した平行領域に基づいて入力された当該画像の4辺の傾きを求める傾き検出部と、検出された傾きに基づいて入力された画像データを補正する傾き補正部とを備える。

本発明の画像読取装置によれば、多値データからなる複数のサンプルを用いて平行領域を決定し、これに基づいて当該画像の4辺の傾きを求め、入力された画像データを補正する。これにより、入力された画像データが多値データ又はカラーデータである場合、これらを2値データに変換することなく、画像データの傾きを補正することができる。従って、画像データの変換に起因して生じる画像の品質の低下を防止することができる。この結果、例えばカラーイメージスキャナで読み取った画像データについて、多くの処理時間を要する回転処理等の編集処

理によらず、かつ、真等の部分の品質の低下を生じることなく、傾き補正することができる。

図面の簡単な説明

第1図は、画像読取装置構成図であり、画像読取装置の構成の概略を示す。

第2図は、画像読取装置構成図であり、画像読取装置の構成の詳細を示す。

第3図は、画像傾き補正処理説明図である。

第4図は、画像傾き補正処理説明図である。

第5図は、画像傾き補正処理説明図である。

第6図は、画像傾き補正処理説明図である。

第7図(A)、第7図(B)、第7図(C)は、画像傾き補正処理説明図である。

第8図は、画像傾き補正処理説明図である。

第9図は、画像傾き補正処理説明図である。

第10図(A)、第10図(B)は、画像傾き補正処理説明図である。

第11図は、画像傾き補正処理フローであり、本発明の画像読取装置における画像傾き補正処理について示す。

発明を実施するための最良の形態

第1図及び第2図は、画像読取装置構成図であり、特に、第1図は本発明の画像読取装置の構成の概略を示し、第2図は第1図の画像読取装置の構成の詳細を示す。

画像データ変換部1は、画像データ(以下、入力画像)100が入力されると、指定された画像種別に従って、入力画像100の処理を行う。画像種別は、例えば利用者が読取の種別をカラー、多値、モノクロ(2値)と指定することにより、これに応じて指定される。画像種別が多値画像である場合、画像データ変換部1は、当該入力画像100をそのままサンプル抽出部2へ送る。画像種別がカラー画像又は2値画像である場合、画像データ変換部1は、画像データを変換した上で、サンプル抽出部2へ送る。即ち、例えば24ビットのフルカラーのカラー

一画像データに基づいて、8ビット（256階調）の多値画像データを生成する。又は、1ビットの2値画像データに基づいて、8ビットの多値画像データを生成する。この場合は、「0（又は黒）」を0階調とし、「1（又は白）」を255階調とする。従って、サンプルの抽出に先立って、入力画像100の多値画像データへの変換が行われる。

サンプル抽出部2は、検出位置決定処理部21、y方向についての処理を行う1ライン抽出処理部22、x方向についての処理を行う1ライン抽出処理部23からなる。第3図に示すように、y方向が副走査方向であり、読取の縦方向である。また、x方向が、主走査方向であり、読取の横方向である。第3図においては、用紙を斜めに載置したために、黒塗りで示す読取領域の中に斜めに白抜きの用紙が読み取られた状態が示されている。

検出位置決定処理部21は、画像データ変換部1から多値画像データを受け取ると、検出割合（抽出割合）に従って、サンプルを抽出する位置を決定する。検出割合は、当該画像読取装置の外部から指定され、例えば5%と指定される。例えば、x方向が2500ライン（読取ライン又は画素の列）であるとする、その5%であるから、125個のサンプルを抽出することになる。そこで、検出位置決定処理部21は、サンプルを抽出する位置を20（ $=2500/125$ ）ライン毎と決定する。y方向についても、同様に決定される。従って、サンプルを抽出する位置（検出対象位置D）は、第3図に白抜きの三角で示すように、均等な間隔とされ、また、x方向及びy方向の走査数の割合に依存して定まる。x方向のサンプルは画素x0～xnからなり、y方向のサンプルは画素y0～ynからなる。

これにより、実際には解像度により異なるが、通常は、縦横の各々につき100～130個のサンプルが得られる。傾きを検出するためのサンプル数としては、この程度で十分である。なお、傾き検出の精度を向上させたいければ、サンプル数（即ち、検出割合の%）を増やせばよいが、この場合、処理速度がやや低下する。処理速度を向上させたいければ、サンプル数を減らせばよいが、この場合、傾き検出の精度がやや低下する。

1ライン抽出処理部22は、検出位置決定処理部21から多値画像データを受

け取ると、当該多値画像データから、読取の縦方向（y方向）において、複数のサンプルを抽出し、データ算出部3へ送る。サンプルは、第3図に示すように、当該読取ラインの1ライン分（画素の1列分）に対応するデータからなる。即ち、入力画像100の当該1読取ラインの画像データから得た多値データである。サンプルの抽出位置は、検出位置決定処理部21の決定に従って、前述の例の場合には20、40、60、・・・ラインの位置とされる。1ライン抽出処理部23も、同様に、検出位置決定処理部21から多値画像データを受け取ると、当該多値画像データから、読取の横方向（x方向）において、複数のサンプルを抽出し、データ算出部3へ送る。

データ算出部3は、2次微分処理部31、移動平均生成処理部32からなる。2次微分処理部31は、1ライン抽出処理部22及び23の各々から複数のサンプルを受け取ると、当該縦方向及び横方向のサンプルの各々について、2次微分データを算出して、位置検出部4へ送る。また、移動平均生成処理部32は、1ライン抽出処理部22及び23の各々から複数のサンプルを受け取ると、当該縦方向及び横方向のサンプルの各々について、移動平均データを算出して、位置検出部4へ送る。即ち、個々のサンプルにおいて、ピクセル（画素）の各々は、8ビット（256階調）の多値データとすると、0～255のいずれかの値を採る。そこで、当該多値データを2回微分すれば、2次微分データが得られる。また、当該多値データについて周知の演算を行えば、移動平均データが得られる。例えば、一例として、移動平均データ $Ave_n = ((n-2) + 2(n-1) + 4n + 2(n+1) + (n+2)) / 10$ である。即ち、多値データであるので、微分が可能となり、移動平均の算出が可能となる。

2次微分データ及び移動平均データの一例を、第4図乃至第6図に示す。第4図乃至第6図において、曲線Aは移動平均データ Ave_n 、曲線Bは、移動平均データ Ave_n の極性を反転したデータの内の2次微分データ（曲線C）が極大である2個の点の間の区間を、当該2次微分データ（曲線C）が極大である点における移動平均データ Ave_n の値aの極性を反転した値で置き換えたデータ、曲線Cは2次微分データである。なお、曲線Bのデータは、読取データに基づくデータとしては実際には存在しないデータであり、後述の本発明の位置検出のた

めに生成されるデータである。

第4図は、例えば、第3図において、抽出したx方向のサンプルの左側の部分に相当する。即ち、移動平均データ $Aven$ (曲線A) に着目すると、用紙(白抜きの部分)を斜めに載置したために、最初は、用紙が存在しないので画素値がほぼ0の領域が連続し、用紙のエッジで画素値が急激に高くなり235程度の値(従って、これは完全に白い用紙ではない)となる。なお、2次微分データ(曲線B)は画素値の変化に伴って図示のように変化し、また、y方向についても同様の曲線が得られる(第5図及び第6図において同じ)。

逆に、第5図は、例えば、第3図において、抽出したx方向のサンプルの右側の部分に相当する。即ち、移動平均データ $Aven$ (曲線A) に着目すると、用紙を斜めに載置したために、最初は、用紙が存在するので画素値が235程度の値の領域が連続し、用紙のエッジで画素値が急激に低くなりほぼ0となる。

第6図は、第4図と第5図とを合成して、用紙を斜めに載置した場合における、2次微分データ及び移動平均データの概略を示した図である。即ち、用紙を斜めに載置した場合、必ず第6図に示す曲線が得られる。1個のサンプルにおいて、例えば移動平均データ $Aven$ (曲線A) に着目すると、最初は、用紙が存在しないので画素値がほぼ0の領域が連続し、用紙のエッジで画素値が急激に高くなり、この後、用紙が存在するので画素値が235程度の値の領域が連続し、用紙のエッジで画素値が急激に低くなりほぼ0となる。

位置検出部4は、エッジ検出処理部41、検出座標格納部42からなる。エッジ検出処理部41は、2次微分処理部31及び移動平均生成処理部32から、複数のサンプルの各々について、当該移動平均データ及び2次微分データを受け取ると、これに基づいて、これらが所定の関係になる第1及び第2の位置を検出し、検出座標格納部42に送る。この第1及び第2の位置が用紙の両側のエッジとなる。

エッジ検出処理部41は、第6図に示すように、2次微分データが極大であり、かつ、移動平均データよりも大きい値である点を、第1の位置 $\alpha 0$ 及び第2の位置 $\beta 0$ とする。これを外点ということとする。なお、画素値が急激に高くなる側の位置を第1の位置 α とし、画素値が急激に低くなる側の位置を第2の位置 β

とする。画素値が急激に高くなるか又は低くなる位置では、必ず、2次微分データが極大であり、かつ、移動平均データよりも大きくなる。従って、2次微分データが極大であり、かつ、移動平均データよりも大きくなる位置は、用紙のエッジであると考えてよい。

また、エッジ検出処理部41は、第6図に示すように、2次微分データが極小であり、かつ、2次微分データが極大である点における移動平均データの値の極性を反転した値よりも小さい値である点を、第1の位置 α_n 及び第2の位置 β_n とする。これを内点（外点よりも内側の点）ということとする。画素値が急激に高くなるか又は低くなる位置では、必ず、2次微分データが極小であり、かつ、2次微分データが極大である点における移動平均データの値の極性を反転した値よりも小さくなる。従って、2次微分データが極小であり、かつ、2次微分データが極大である点における移動平均データの値の極性を反転した値よりも小さくなる位置も、用紙のエッジであると考えてよい。なお、外点のみを求めて内点を求めないようにしてもよく、逆に、内点のみを求めて外点を求めないようにしてもよい。

検出座標格納部42は、第7図（A）に示すように、検出座標テーブル421を作成する。検出座標テーブル421は、複数のサンプルの各々に付されたユニークな番号と、当該サンプルについて検出されたエッジ検出処理部41からの外点及び内点とを格納する。検出座標格納部42は、複数のサンプルの全てについてその外点及び内点を格納すると、これを平行領域決定部5に通知する。

平行領域決定部5は、検出座標格納部42からの通知を受けると、複数のサンプルの各々について検出された第1及び第2の位置に基づいて、平行領域を決定して、その結果（位置座標）を傾き検出部6に通知する。

このために、平行領域決定部5は、検出座標テーブル421を参照して、外点の第2の位置 β_0 （の座標の値）から第1の位置 α_0 （の座標の値）を引くことにより、第1及び第2の位置の間の距離（第6図参照）を算出する。又は、内点の第2の位置 β_n （の座標の値）から第1の位置 α_n （の座標の値）を引くことにより、第1及び第2の位置の間の距離を算出する。第1及び第2の位置の間の距離は、これがほぼ一定となった時の値が、用紙の幅に相当する。この時、第6

図から判るように、外点を用いると用紙の幅は広く算出される傾向にあり、内点を用いると用紙の幅は狭く算出される傾向にある。そこで、外点の第1及び第2の位置の間の距離と、内点の第1及び第2の位置の間の距離との平均を、当該サンプルについての第1及び第2の位置の間の距離としてもよい。これらのいずれを用いるかは、例えば利用者による当該画像読取装置の外部からの指示入力により定まる。

次に、平行領域決定部5は、第1及び第2の位置の間の距離の分布（ヒストグラム）を求める。第1及び第2の位置の間の距離の分布の一例を、第8図及び第9図に示す。第8図は、x方向（読取の横方向）における、複数のサンプルについての第1及び第2の位置の間の距離の分布を示す。この例の場合、多くのサンプルの距離が約2380の位置にあるので、当該距離は約2380画素分に相当する距離を中心に分布することが判る。第9図は、y方向（読取の縦方向）における、複数のサンプルについての第1及び第2の位置の間の距離の分布を示す。この例の場合、多くのサンプルの距離が約1680の位置にあるので、当該距離は約1680画素分に相当する距離を中心に分布することが判る。

第1及び第2の位置の間の距離のヒストグラムは、通常、第7図（B）に示すように、ある程度の幅を持って分布する形状となる。そこで、平行領域決定部5は、当該分布の幅を平行認識領域Pとする。即ち、平行領域を決定する。例えば、当該分布の幅は、当該分布の中心値に対して所定の値を加算及び減算して求まる幅である。具体的には、平行領域決定部5は、読取の縦方向について、前記分布に基づいて、前記分布の幅を平行認識領域Pとすることにより、平行領域を決定する。また、平行領域決定部5は、読取の横方向について、前記分布に基づいて、前記分布の幅を平行認識領域Pとすることにより、平行領域を決定する。

傾き検出部6は、平行領域決定部5から決定した平行領域を受け取ると、これに基づいて、入力された当該画像の4辺の傾きを求める。このために、傾き検出部6は、y方向についての処理を行う直線式処理部61、x方向についての処理を行う直線式処理部62、交点座標算出処理部63、角度算出処理部64からなる。

直線式処理部61は、y方向についての平行領域を受け取ると、第7図（C）

に示すように、当該画像の y 方向の 2 辺（左辺及び右辺）の直線式を求める。このために、直線式処理部 6 1 は、検出座標テーブル 4 2 1 を参照して、第 1 及び第 2 の位置の間の距離が前記 y 方向の平行領域の範囲内にある y 方向の複数のサンプル（のみ）を抽出する。そして、直線式処理部 6 1 は、これらの複数のサンプルの第 1 の位置の座標を用いて、周知の最小二乗法により、直線式を求める。これが左辺の直線式である。また、直線式処理部 6 1 は、これらの複数のサンプルの第 2 の位置の座標を用いて、周知の最小二乗法により、直線式を求める。これが右辺の直線式である。

同様にして、直線式処理部 6 2 は、x 方向についての平行領域を受け取ると、第 7 図（C）に示すように、当該画像の x 方向の 2 辺（上辺及び下辺）の直線式を求める。即ち、直線式処理部 6 1 は、第 1 及び第 2 の位置の間の距離が前記 x 方向の平行領域の範囲内にある x 方向の複数のサンプルを抽出し、これらのサンプルの第 1 及び第 2 の位置の座標を用いて、各々、最小二乗法により、上辺の直線式及び下辺の直線式を求める。

交点座標算出処理部 6 3 は、第 7 図（C）に示すように、直線式処理部 6 1 及び 6 2 からの 4 辺の直線式を用いて、その交点（白丸で示す）から傾いた当該画像の 4 個の頂点を求める。これらは、第 7 図（C）から判るように、各連立方程式を解くことにより得られる。交点座標算出処理部 6 3 は、求めた 4 個の頂点を、角度算出処理部 6 4 及び画像出力部 8 に通知する。

角度算出処理部 6 4 は、第 10 図（A）に示すように、前述の 4 個の頂点に基づいて、当該画像の前記 4 辺の傾きを求め、傾き補正部 7、及び、図示しないが、画像出力部 8 へ送る。傾き θ は、第 10 図（A）から判るように、例えば、三角形 T についての $\tan^{-1} \theta$ を求めることにより得られる。 $\tan^{-1} \theta$ は、第 10 図（A）の点線で示す直線式から、各連立方程式を解くこと等により得られる。点線で示す直線式は、当該三角形 T に含まれる 2 個の頂点の座標から得られる。他の傾きについても、同様である。

傾き補正部 7 は、角度算出処理部 6 4 から検出された傾きを受け取ると、これに基づいて、入力画像 100 の傾きを補正し、第 10 図（B）に示すように、補正画像 200 を得る。このために、特に図示はしないが、傾き補正部 7 は、画像

データ変換部 1 から変換前の入力画像 1 0 0 を受け取り、保存する。入力画像 1 0 0 の傾きの補正は、種々の処理によることができる。例えば、周知の回転処理によってもよく、前述の特開 2 0 0 2 - 1 4 2 0 8 4 号に示される処理によってもよい。補正画像 2 0 0 は所定の格納領域（図示せず）に格納される。

画像出力部 8 は、交点座標算出処理部 6 3 から受け取った傾いた画像の 4 個の頂点と、角度算出処理部 6 4 から受け取った傾きとに基づいて、補正後における 4 個の頂点（白丸で示す）を求める。これらは、入力画像 1 0 0 の傾きの補正の処理に応じた演算処理により得られる。そして、画像出力部 8 は、補正画像 2 0 0 から、補正後における 4 個の頂点により定まる矩形の画像（のみ）を取り出して（切り出して）、これを出力画像（切り出し画像） 3 0 0 として出力する。

第 1 1 図は、画像傾き補正処理フローであり、本発明の画像読取装置における画像傾き補正処理について示す。

画像データ変換部 1 が、入力画像 1 0 0 が入力されると（ステップ S 1）、画像種別を調べ（ステップ S 2）、画像種別がカラー画像又は 2 値画像である場合、当該入力画像 1 0 0 を多値画像データに変換し（ステップ S 3）、ステップ S 4 へ進む。画像種別が多値画像である場合、ステップ S 3 を省略する。この後、サンプル抽出部 2 が、第 3 図に示すように、検出割合（抽出割合）に従って、当該多値画像データから、読取の縦方向（y 方向）及び横方向（x 方向）において、複数のサンプルを抽出する（ステップ S 4）。次に、データ算出部 3 が、縦方向及び横方向の複数のサンプルの各々について、第 4 図及び第 5 図に示すように、2 次微分データ及び移動平均データを算出する（ステップ S 5）。

次に、位置検出部 4 が、第 7 図（A）に示すように、検出座標テーブル 4 2 1 を作成し（ステップ S 6）、1 個のサンプルを取り出して（ステップ S 7）、第 6 図に示すように、2 次微分データが極大であり、かつ、移動平均データよりも大きい値である外点（第 1 の位置 $\alpha 0$ 及び第 2 の位置 $\beta 0$ ）を検出し（ステップ S 8）、当該 2 次微分データが極大である点における移動平均データの値の極性を反転させた値の曲線 B を求めた後に（ステップ S 9）、第 6 図に示すように、2 次微分データが極小であり、かつ、2 次微分データが極大である点における移動平均データの値の極性を反転させた値よりも小さい値である内点（第 1 の位置

α_n 及び第 2 の位置 β_n) を検出する (ステップ S 1 0) 。この後、位置検出部 4 が、当該サンプルが最後のサンプルか否かを調べる (ステップ S 1 1) 。最後のサンプルでない場合、ステップ S 7 以下を繰り返す。

なお、外点及び内点の検出においては、2 次微分データが極大である点の検出が先に行なわれなければならない。従って、第 6 図から判るように、ステップ S 7 で取り出した 1 個のサンプルについて、ステップ S 8 において当該サンプルであるデータ列の先頭及び最後尾の双方から検出処理を開始して、外点即ち 2 次微分データが極大である点を検出し、ステップ S 1 0 において双方の内点を検出する。実際には、例えば当該サンプルの先頭から検出処理を開始して、外点 α_0 を検出し、ステップ S 8 の後にステップ S 1 0 において内点 α_n を検出し、内点 α_n を検出したら当該方向からの検出処理を停止し、次に、当該サンプルの最後尾から検出処理を開始して、外点 β_0 を検出し、ステップ S 8 の後にステップ S 1 0 において内点 β_n を検出する。

最後のサンプルである場合、平行領域決定部 5 が、第 8 図及び第 9 図に示すように、複数のサンプルの各々についての第 1 及び第 2 の位置の間の距離の分布 (ヒストグラム) を求め、これに基づいて、第 7 図 (B) に示すように、平行領域 (平行認識領域) を決定する (ステップ S 1 2) 。

次に、傾き検出部 6 が、平行領域に基づいて、第 7 図 (C) に示すように、y 方向の 2 辺 (左辺及び右辺) の直線式及び x 方向の 2 辺 (上辺及び下辺) の直線式を求め (ステップ S 1 3) 、これらの 4 辺の直線式を用いて、その交点から傾いた当該画像の 4 個の頂点を求め (ステップ S 1 4) 、更に、これらの 4 個の頂点に基づいて、当該画像の 4 辺の傾きを求める (ステップ S 1 5) 。

次に、傾き補正部 7 が、第 1 0 図 (A) に示すように、前記傾きに基づいて、入力画像 1 0 0 の傾きを補正し、第 1 0 図 (B) に示すように、補正画像 2 0 0 を得る (ステップ S 1 6) 。この後、画像出力部 8 が、傾いた画像の 4 個の頂点と傾きとに基づいて、補正後における 4 個の頂点を求め (ステップ S 1 7) 、第 1 0 図 (B) に示すように、補正画像 2 0 0 から補正後における 4 個の頂点により定まる矩形の画像を切り出して、これを出力画像 3 0 0 として出力する (ステップ S 1 8) 。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、画像読取装置において、多値データからなる複数のサンプルを用いて平行領域を決定し、これに基づいて当該画像の4辺の傾きを求め、入力された画像データを補正することにより、入力された画像データが多値データ又はカラーデータである場合、これらを2値データに変換することなく、画像データの傾きを補正することができるので、画像データの変換に起因して生じる画像の品質の低下を防止することができる。この結果、例えばカラーイメージスキャナで読み取った画像データについて、多くの処理時間を要する回転処理等の編集処理によらず、写真等の部分の品質の低下を生じることなく、傾き補正することができる。

1. 入力された画像データの読取の縦方向及び横方向の各々における複数のサンプルであって、多値データからなる複数のサンプルの各々について、移動平均データ及び2次微分データを算出するデータ算出部と、

前記複数のサンプルの各々について、当該移動平均データ及び2次微分データに基づいて、これらが所定の関係になる第1及び第2の位置を検出する位置検出部と、

前記複数のサンプルの各々について検出された前記第1及び第2の位置に基づいて、平行領域を決定する平行領域決定部と、

前記決定した平行領域に基づいて、前記入力された当該画像の4辺の傾きを求める傾き検出部と、

前記検出された傾きに基づいて、前記入力された画像データを補正する傾き補正部とを備える

ことを特徴とする画像読取装置。

2. 当該画像読取装置は、更に、

前記入力された画像データから、読取の縦方向及び横方向において、各々、前記複数のサンプルを抽出するサンプル抽出部を備える

ことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の画像読取装置。

3. 前記サンプル抽出部は、当該画像読取装置の外部から指定された抽出割合に従って、前記複数のサンプルを抽出する位置を決定する

ことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の画像読取装置。

4. 当該画像読取装置は、更に、

前記複数のサンプルの抽出に先立って、前記入力された画像データがカラー画像データ又は2値画像データである場合、これに基づいて多値画像データを生成する画像データ変換部を備える

ことを特徴とする請求の範囲第2項に記載の画像読取装置。

5. 前記位置検出部は、前記2次微分データが極大であり、かつ、前記移動平均データよりも大きい値である点を、前記第1及び第2の位置とする

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の画像読取装置。

6. 前記位置検出部は、前記 2 次微分データが極小であり、かつ、前記 2 次微分データが極大である点における前記移動平均データの値の極性を反転した値よりも小さい値である点を、前記第 1 及び第 2 の位置とする

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の画像読取装置。

7. 前記平行領域決定部は、前記読取の縦方向における前記複数のサンプルについての前記第 1 及び第 2 の位置の間の距離の分布に基づいて当該縦方向における前記平行領域を決定し、前記読取の横方向における前記複数のサンプルについての前記第 1 及び第 2 の位置の間の距離の分布に基づいて当該横方向における前記平行領域を決定する

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の画像読取装置。

8. 前記傾き検出部は、前記入力された当該画像の 4 辺の直線式を求め、その交点から 4 個の頂点を求め、前記 4 辺の傾きを求める

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の画像読取装置。

9. 当該画像読取装置は、更に、

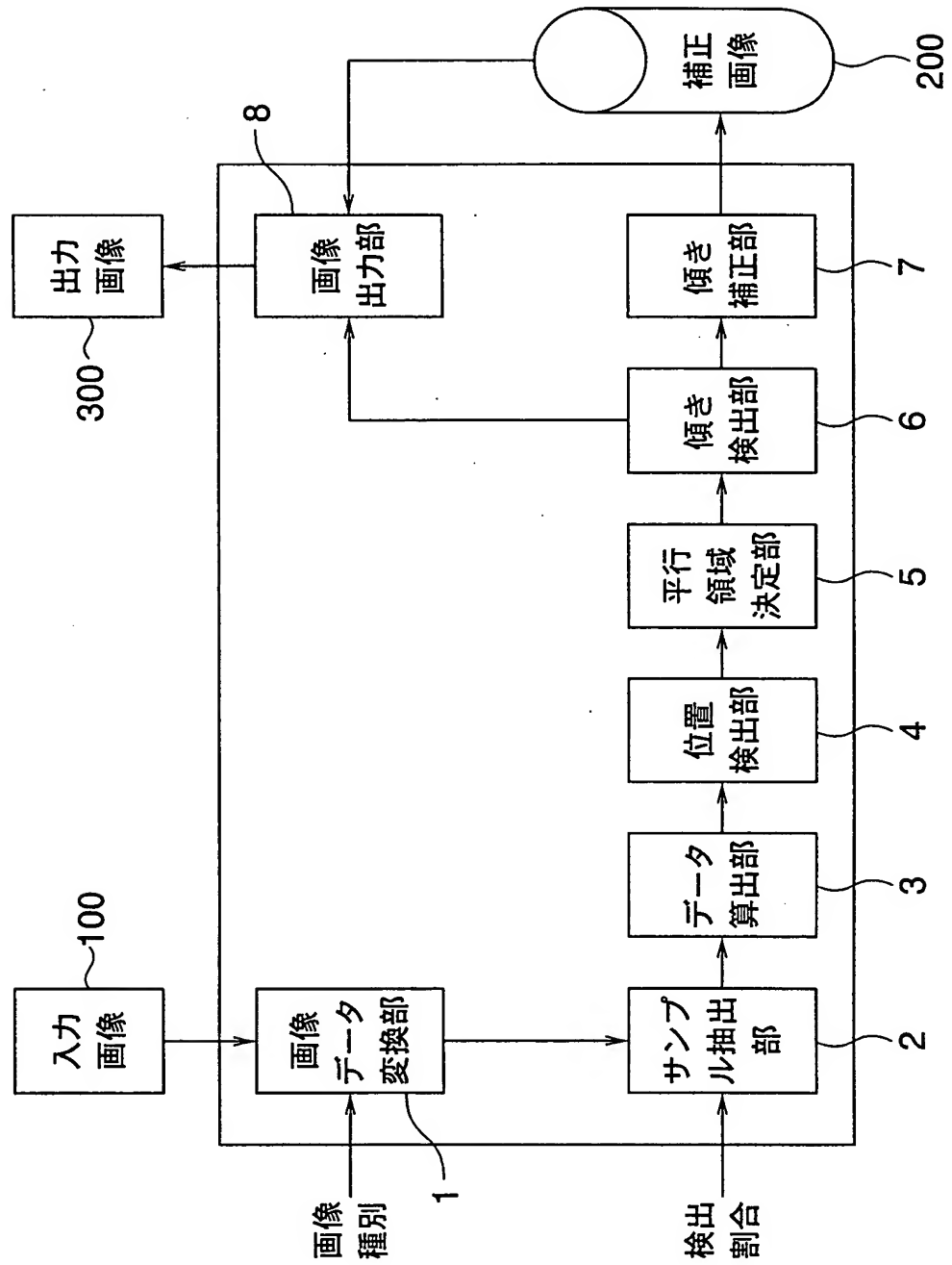
前記検出された傾きに基づいて、前記補正後における前記 4 個の頂点を求め、これにより定まる矩形の画像を取り出して出力する画像出力部を備える

ことを特徴とする請求の範囲第 8 項に記載の画像読取装置。

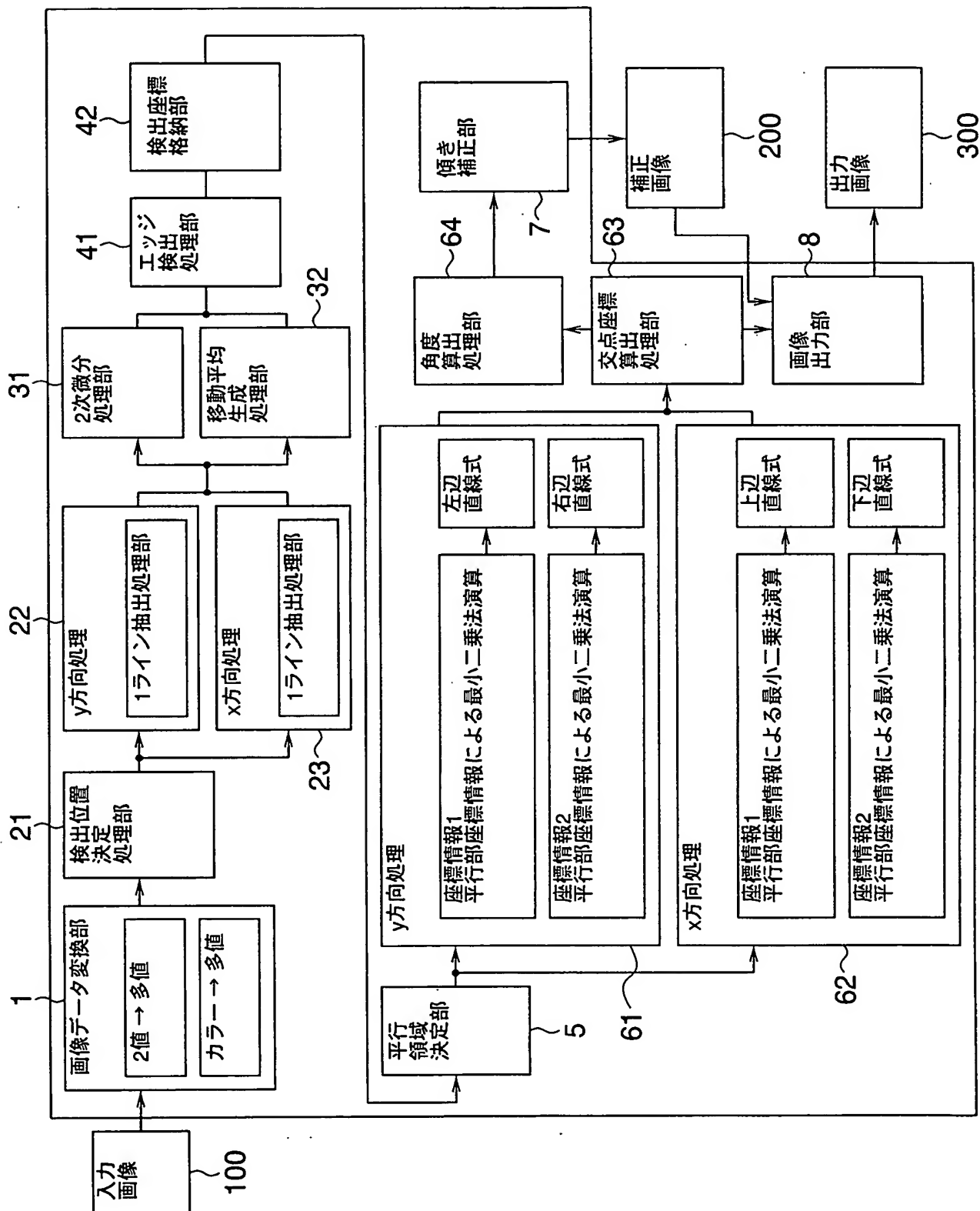
要約書

画像読取装置は、多値データからなる複数のサンプルの各々について移動平均データ及び2次微分データを算出するデータ算出部（3 1、3 2）と、移動平均データ及び2次微分データが所定の関係になる第1及び第2の位置を検出する位置検出部（4 1、4 2）と、第1及び第2の位置に基づいて平行領域を決定する平行領域決定部（5）と、平行領域に基づいて傾きを求める傾き検出部（6 1～6 4）と、傾きに基づいて画像データを補正する傾き補正部（7）とを備える。

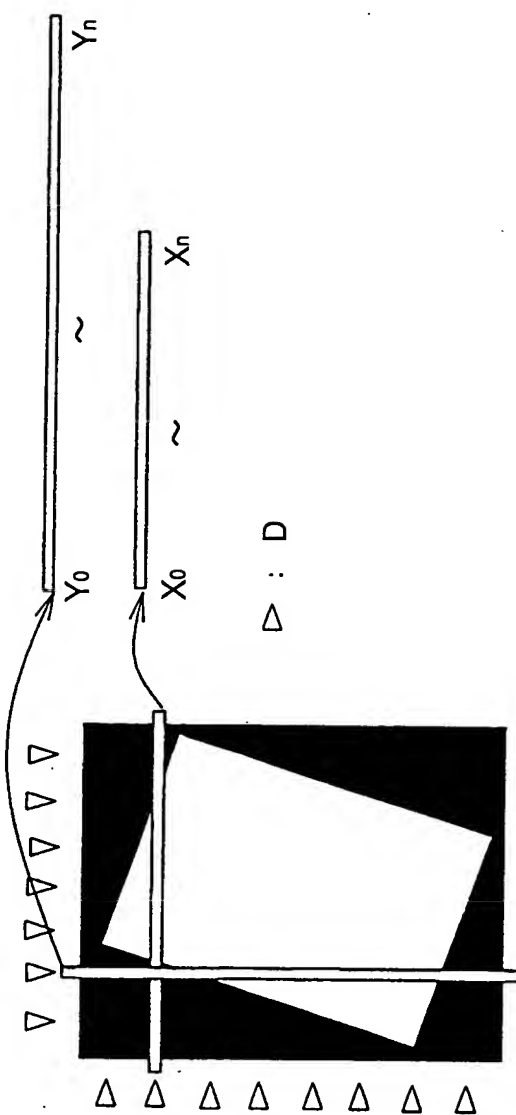
第 1 図



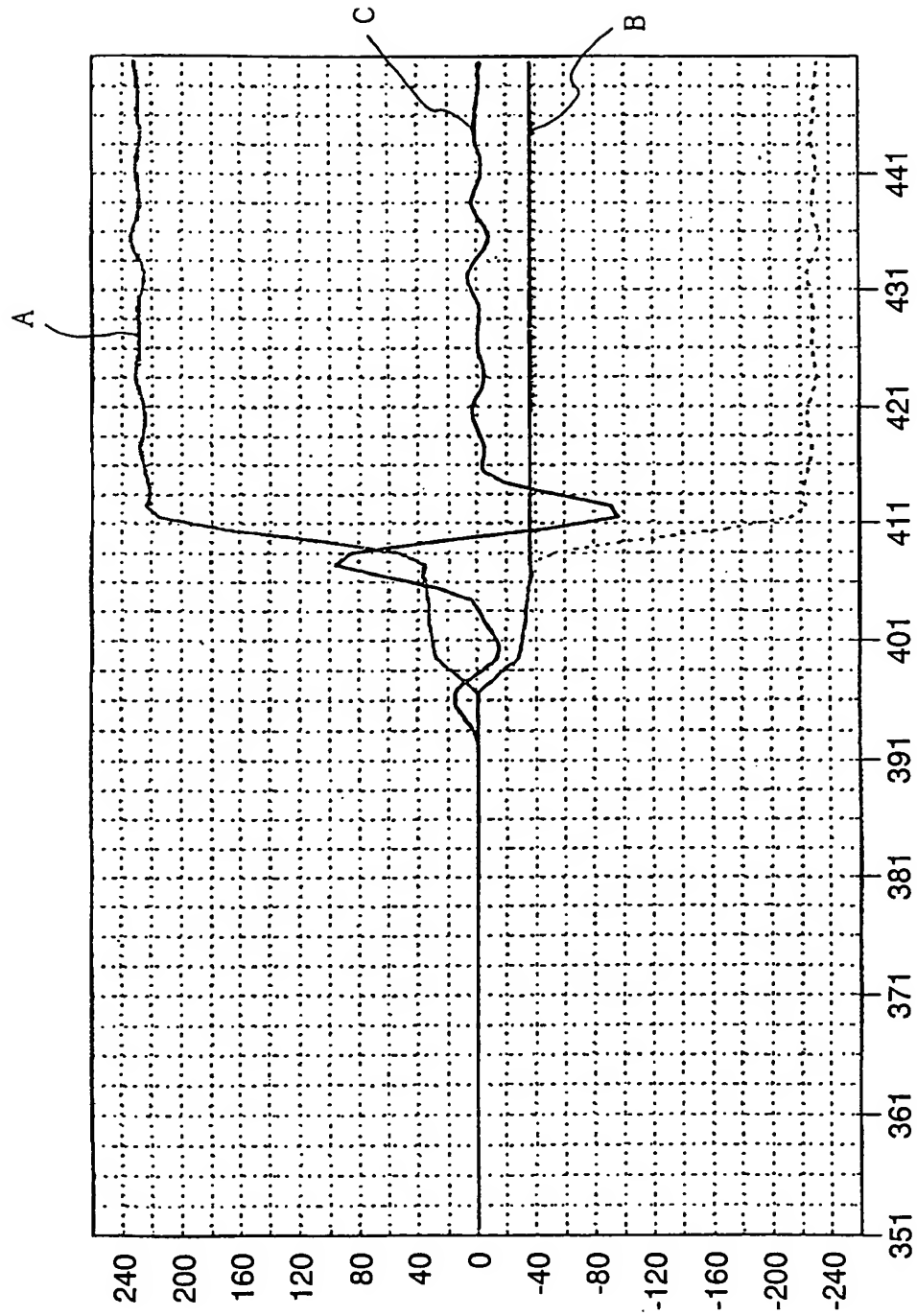
第 2 図



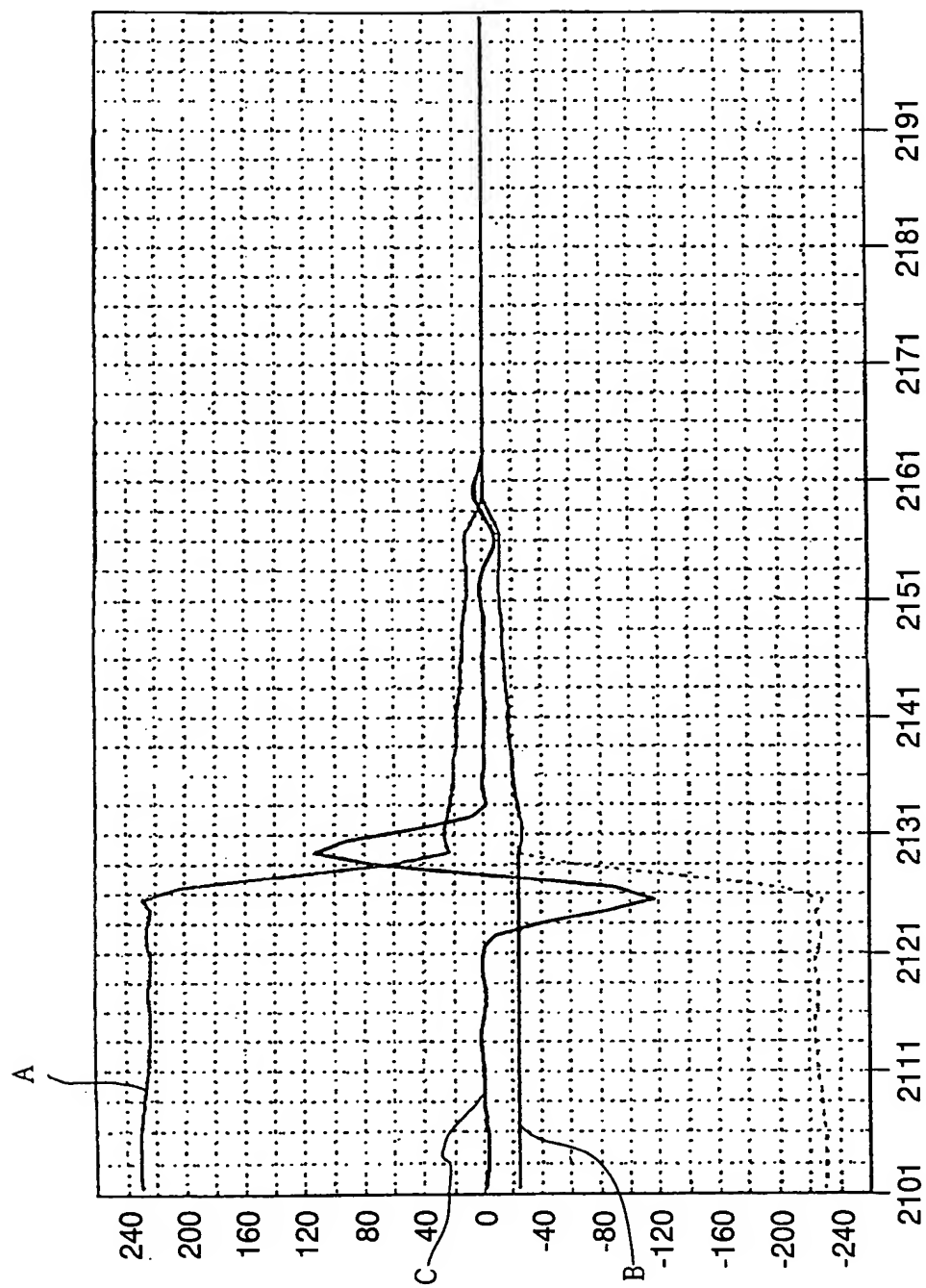
第 3 図



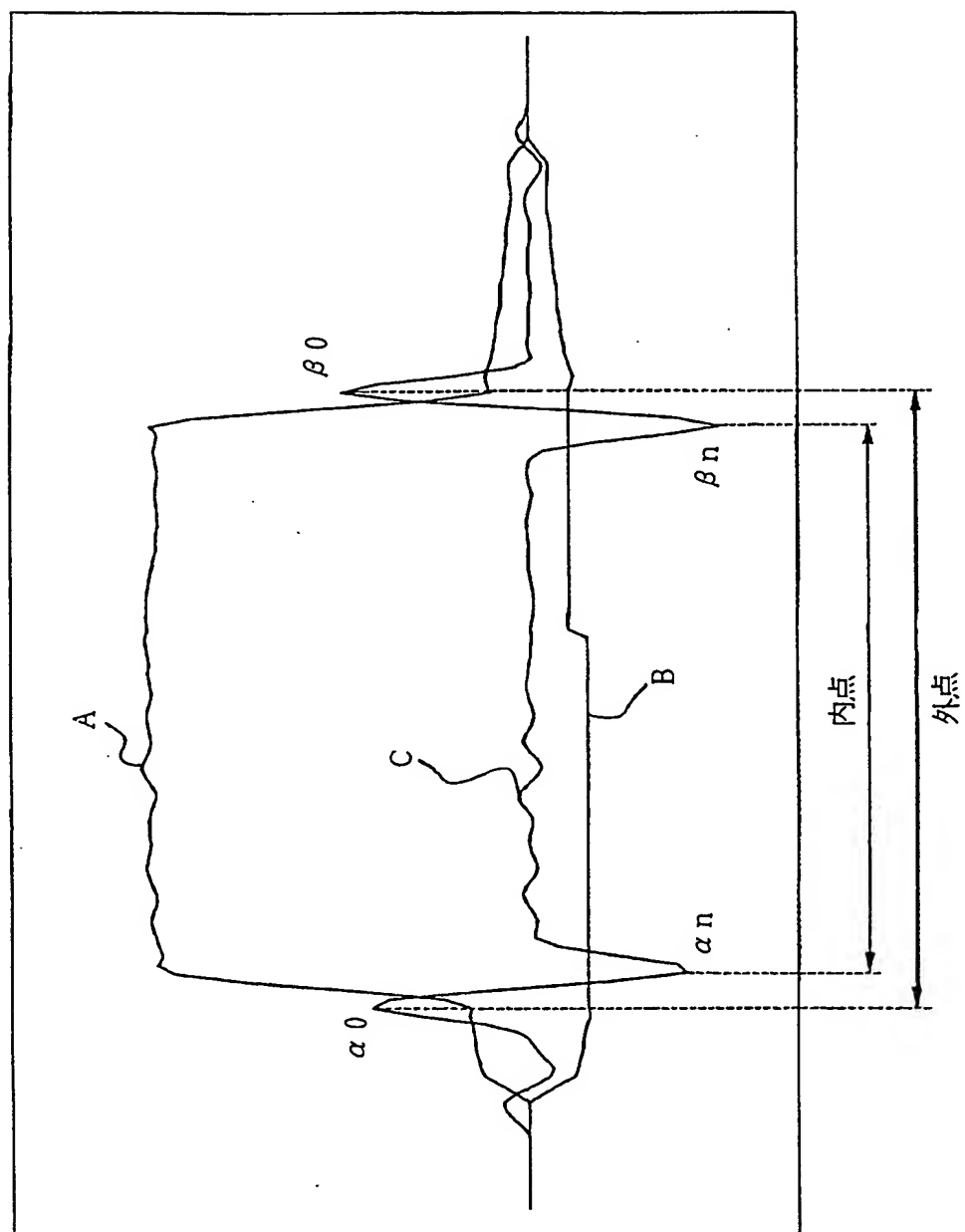
第 4 图



第 5 図



第 6 图



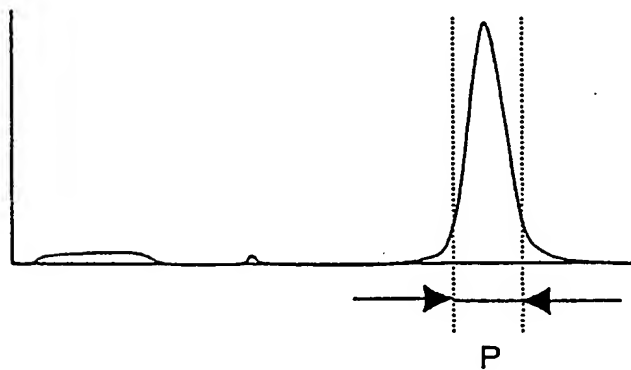
第 7 图

(A)

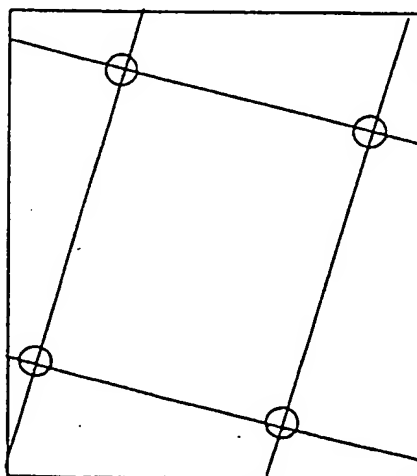
位置	外点 0/n		内点 0/n	
0	$\alpha 0$	$\beta 0$	αn	βn
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
n	$\alpha 0$	$\beta 0$	αn	βn

4 2 1

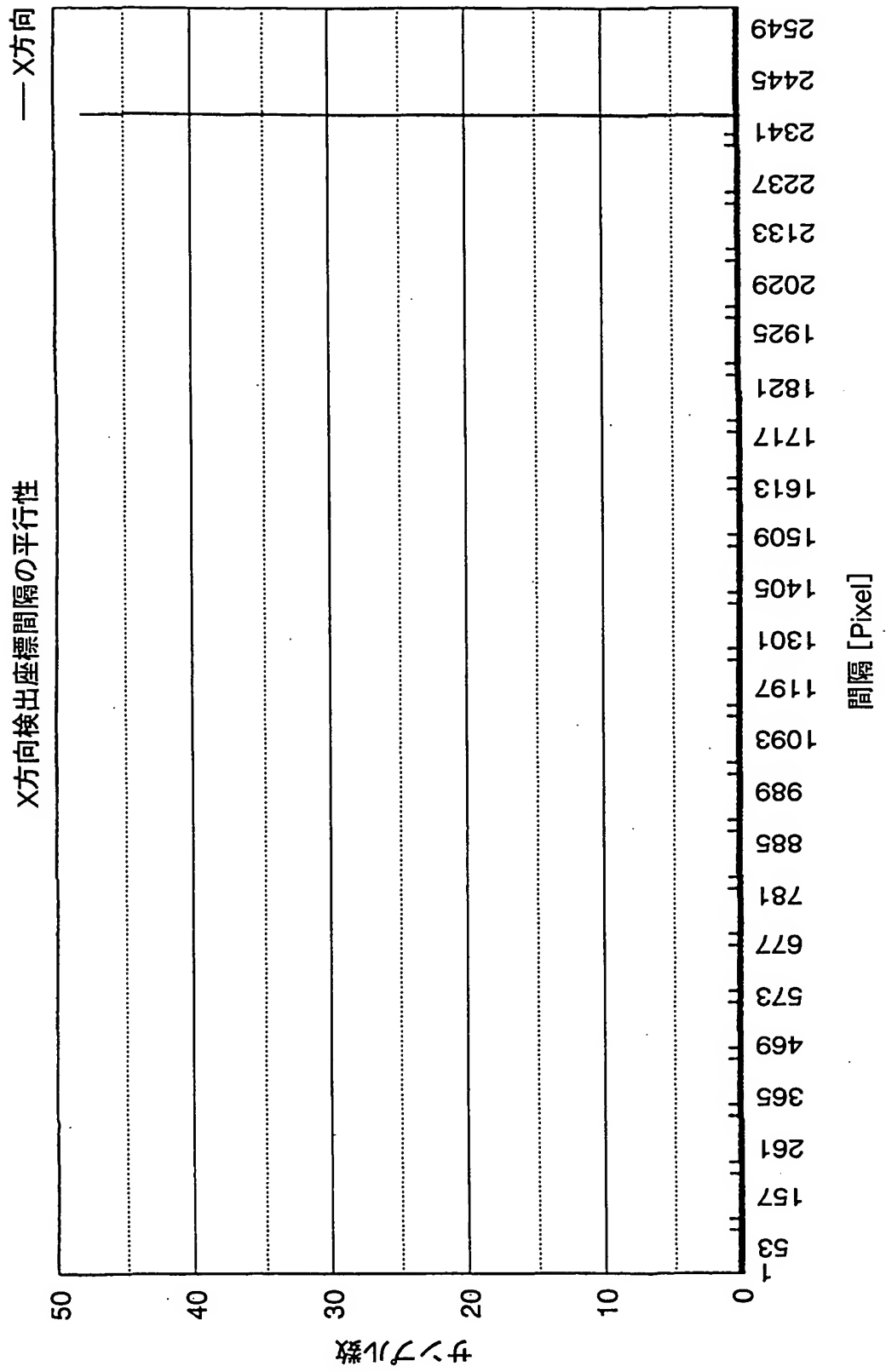
(B)



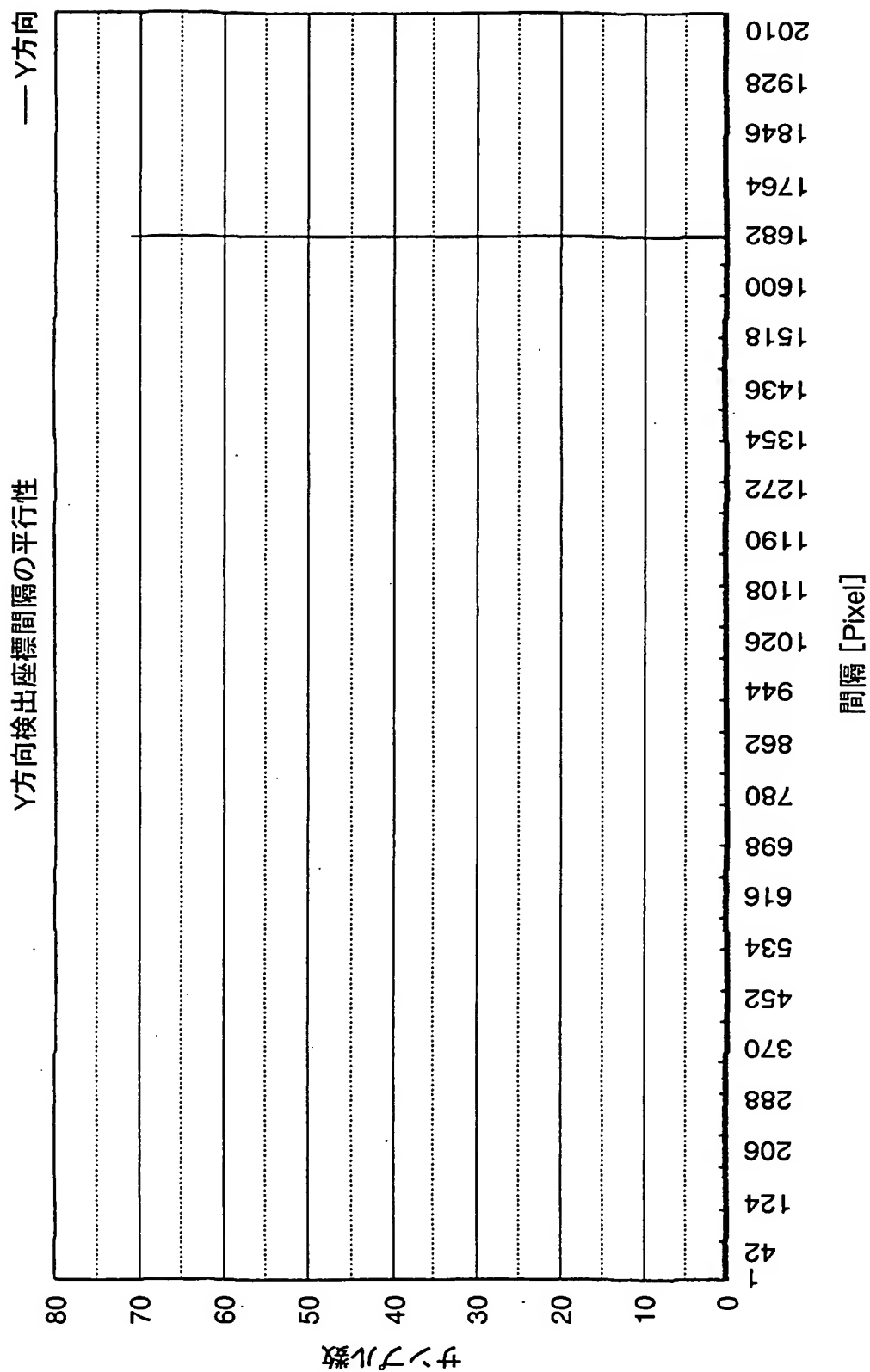
(C)



第 8 図

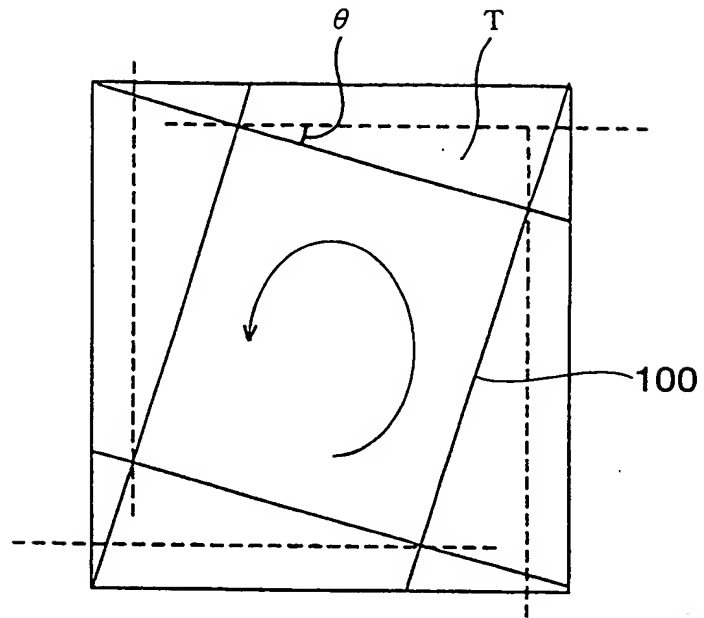


第 9 図

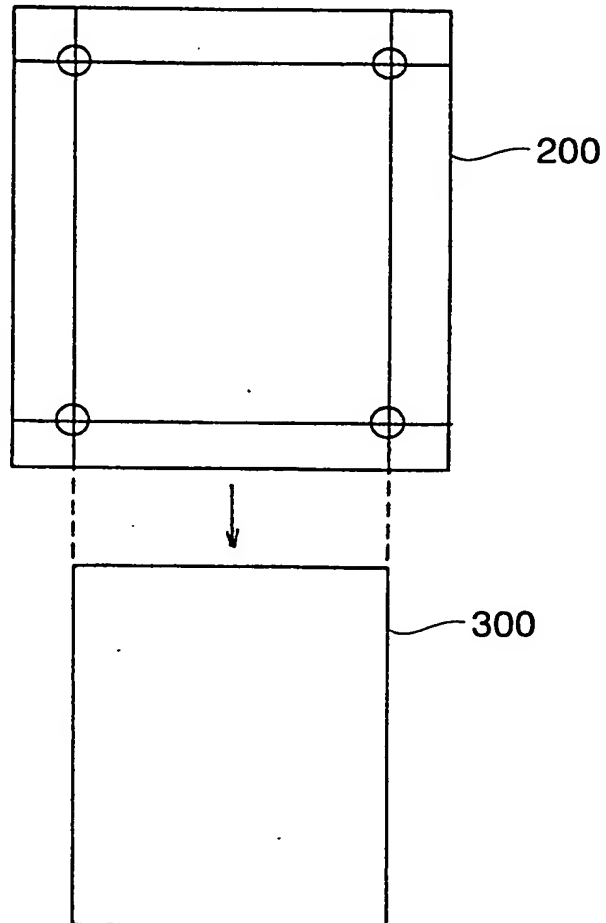


第 10 図

(A)



(B)



第 11 図

